PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-335804

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl. C23C 4/10

(21)Application number : 10-145962

(22)Date of filing : 27.05.1998

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(72)Inventor : SAKAKIBARA NORIYUKI

(54) PLASMA SPRAY COATING OF YTTRIA-STABILIZED ZIRCONIA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a YSZ plasma spray coating method to obtain YSZ(yttria- stabilized zirconia) sprayed coating high in adhesive strength and bending strength, furthermore low in a Young's modulus and excellent in thermal impact resistance.

SOLUTION: This plasma spray coating method to obtain yttria-stabilized zirconia sprayed coating is the one in which, on a base metal, raw material powder is plasma-sprayed, which is obtained by mixing 5 to 20 vol.% yttria- stabilized zirconia powder made into a hollow shape which is obtd. by gas atomization into yttria-stabilized zirconia powder which is obtd. by melting and pulverizing. Moreover, on a base metal the latter yttria-stabilized zirconia powder is plasma-sprayed to have a thickness of 0.05 to 0.1 mm, and thereafter, the former yttria-stabilized zirconia powder is plasma-sprayed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The plasma metal spray method of a yttria-stabilized-zirconia thermal-spraying coat for the adhesion reinforcement and flexural strength which are

characterized by carrying out the plasma metal spray of the raw material powder which comes to carry out 5-20 volume % mixing of the yttria-stabilized-zirconia gas spraying powder of a hollow configuration to yttria-stabilized-zirconia melting grinding powder at a base material having been large, and Young's modulus having been low moreover, and having excelled in thermal shock resistance.
[Claim 2] The plasma metal spray method of a yttria-stabilized-zirconia thermal-spraying coat the adhesion reinforcement and flexural strength which are characterized by carrying out the plasma metal spray of the yttria-stabilized-zirconia gas spraying powder of a hollow configuration after carrying out the plasma metal spray of the yttria-stabilized-zirconia melting grinding powder to a base material at 0.05-0.1mm thickness were large, and Young's modulus was moreover low excellent in thermal shock resistance.

[Translation done.]

* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention carries out the plasma metal spray of the yttria-stabilized-zirconia (henceforth YSZ) powder to a base material front face,

adhesion reinforcement and flexural strength are large and Young's modulus is related with the plasma metal spray method make the YSZ thermal-spraying coat which was low excellent in thermal shock resistance form.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although YSZ is used for heat insulation and heat-resistant coating from the former, the gas spraying powder made into the melting grinding powder and hollow configuration of YSZ as a raw material is used independently, respectively. Although adhesion reinforcement and flexural strength are high when a plasma metal spray is performed only using melting grinding powder, only the coat in which Young's modulus is also inferior to thermal shock resistance highly is obtained. Although Young's modulus is low excellent in thermal shock resistance when a plasma metal spray is performed to it only using gas spraying powder, only a coat with low adhesion reinforcement is obtained. The Young's modulus of the coat at the time of using by each conventional powder independent and performing a plasma metal spray, flexural strength, and adhesion reinforcement are shown in the after-mentioned table 1. in order to control the property of a coat conventionally -- melting grinding powder and gas spraying powder -- although plasma metal spray conditions, such as a plasma gas flow rate and a powder distributed gas flow rate, are adjusted in both cases -- these approaches -- for example, although Young's modulus falls 10% when melting grinding powder is used, it is difficult also for flexural strength or adhesion reinforcement to obtain the coat which has the optimal properties, such as to fall 10%.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In view of the above-mentioned technical level, adhesion reinforcement and flexural strength of this invention are large, moreover its Young's modulus is low and it tends to offer the YSZ plasma metal spray method which can form the YSZ thermal-spraying coat which was excellent in thermal shock resistance.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The adhesion reinforcement characterized by this invention carrying out the plasma metal spray of the raw material powder which comes to carry out 5-20 volume % mixing of the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration to (1) YSZ melting grinding powder at a base material, The plasma metal spray method of a YSZ thermal-spraying coat flexural strength was large and Young's modulus was moreover low excellent in thermal shock resistance And after carrying out the plasma metal spray of the (2) YSZ melting grinding powder to a base material at 0.05 - 0.1mm thickness, (It is hereafter called the 1st invention) The adhesion reinforcement and flexural strength which are characterized by carrying out the plasma metal spray of the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration are large, and, moreover, Young's modulus is the plasma metal spray method (henceforth the 2nd invention) of a YSZ thermal-spraying coat for having excelled in thermal shock resistance low.
[0005]
[Embodiment of the Invention] (The 1st invention) As :YSZ melting grinding powder, YSZ is fused and what generally ground the thing made to solidify in particle size of 10-45 micrometers with grinding equipment is used. What generally made melt which fused YSZ the particle size of 10-100 micrometers with the gas atomiser as YSZ gas spraying powder of a hollow configuration is used. In a plasma metal spray, when only YSZ melting grinding powder is used, a precise coat also with the high adhesion between adhesion particles is formed, but when only the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration is used, many clearances are seen between adhesion particles and the coat with high thermal shock resistance with which Young's modulus fell is formed.
[0006] Then, it is what uses as the raw material powder of a plasma metal spray what mixed both powder in consideration of the above-mentioned property of each powder in the 1st invention. As shown also in Table 1 of the after-mentioned example 1, having made into five to 20 volume % the amount of the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration mixed by YSZ melting grinding powder When the mixing percentage of the YSZ gas spraying powder of

a hollow configuration is five volume %, it compares only with the conventional YSZ melting grinding powder. Although Young's modulus can decrease about 10%, and flexural strength and adhesion reinforcement hardly fall, and Young's modulus can decrease about 20% when mixing percentage is 20 volume %, it is because it stops at whether flexural strength and adhesion reinforcement are slight and falling about 10%.

[0007] (The 2nd invention) Plasma metal spray conditions are the same as the above in the YSZ gas spraying powder list of YSZ melting grinding powder and a hollow configuration. Having set to 0.05-0.1mm coating thickness of the YSZ melting grinding powder by which a plasma metal spray is carried out first is based on the following reason. It is because Young's modulus will become high and thermal shock resistance will deteriorate, if the coating thickness of YSZ melting grinding powder is large, and is because the effectiveness using YSZ melting grinding powder will become small if the thickness is small. Moreover, generally the thickness formed with YSZ gas spraying powder among the hollow configurations by which a plasma metal spray is carried out to the degree is 0.5-1mm.

[0008]

[Example] The concrete example of this invention and the example of a comparison are given hereafter, and effectiveness of this invention is clarified further.

[0009] (Example 1) In this example 1, in order to give thermal shock resistance to the plasma metal spray coat excellent in reinforcement and adhesion, raw material powder used for YSZ melting grinding powder the powder ingredient of which 5-20 volume % mixing was done with the gas spraying powder of YSZ of a hollow configuration. Moreover, the gas atomized powder of YSZ of a hollow configuration carried out also about the thing outside the above-mentioned range, the thing for which only YSZ melting grinding powder was used, and the thing only using the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration for the comparison.

[0010] The experimental result about the above-mentioned thermal spray material is shown in Table 1. The characteristic test was performed about Young's modulus, flexural strength, and adhesion reinforcement. Young's modulus and the thermal-spraying coat for flexural strength measurement were obtained as follows. That is, thickness:0.5mm thermal spraying of the aluminum was carried out on the flat surface of steel-for-general-structure (JIS SS400) plate:5Wx40Lx5Tmm, thermal spraying of the YSZ was carried out on it, it dipped in the NaOH solution after that, the YSZ coat was released off structural steel by melting aluminum layer, and each trial (Young's modulus, flexural strength) was presented with the coat. Young's modulus and flexural strength were measured for the taken-out coat by the three-point bending test method. Performing measurement at a room temperature, the crosshead passing speed of a testing machine is 0.5 mm/min. An adhesion strength test is JIS. Production of a sample and measurement were performed according to H8666. The structural steel which has a YSZ coat was pasted up using an epoxy resin as other structural steel and adhesives without stripping remaining as it is, i.e., YSZ, and the adhesion reinforcement was measured. Performing measurement at a room temperature, a speed of testing is 1 mm/min. Making thermal spraying at this time into a plasma metal spray, plasma conditions are plasma gas Ar:40l. /, and min+H2. : Plasma-arc current [13l. / min, and]:630A, plasma-arc electrical-potential-difference:79V, spray distance: It could be 120mm.

[0011] This result is shown in Table 1. As compared with (the example 3 of a comparison), Young's modulus can reduce only the conventional YSZ melting grinding powder about 10%, and Table 1 shows that most of flexural strength and adhesion reinforcement is not falling, when the mixing percentage of the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration is five volume % (the example 1 of the 1st invention). Moreover, when the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration is 20 volume % (the example 2 of the 1st invention), Young's modulus can decrease about 20% and it turns out whether flexural strength and adhesion reinforcement are slight and that it has stopped at having fallen about

10%. However, when the mixing percentage of gas spraying powder is under 5 volume % (example 1 of a comparison), there is almost no decline in Young's modulus, and when mixing percentage is more than 20 volume % (example 2 of a comparison), it does not serve as a coat which flexural strength and adhesion reinforcement fell about 20% or more, was excellent in reinforcement, and was excellent also in thermal shock resistance.

[0012]

[Table 1]

表　1

試験名	中空形状のＹＳＺのガス噴霧粉末混合率（％）	曲げ強度（kgf/mm²）	密着強度（kgf/mm²）	ヤング率（kgf/mm²）
比較例１	3	６．５	７．９	３５５０
第１発明例１	5	６．４	７．８	３２００
第１発明例２	２０	６．１	７．２	２９００
比較例２	２５	５．６	６．８	２８００
比較例３	0	６．６	８．０	３６００
比較例４	１００	３．５	５．０	１６００

[0013] (Example 2) In this example 2, the plasma metal spray was performed so that a plasma metal spray might be carried out to the thickness of 0.05mm using YSZ melting grinding powder and all coating thickness might turn into 1mm thickness after that in the beginning using the gas spraying powder of YSZ of a hollow configuration.

[0014] The experimental result about the thermal spray material obtained by the above-mentioned approach is shown in Table 2. The characteristic test was performed about adhesion reinforcement and thermal conductivity. An adhesion strength test is JIS. Production of a sample and measurement were performed

according to H8666. Adhesives are epoxy resins, measurement is performed at a room temperature and a speed of testing is 1 mm/min. The thermal-spraying coat for a thermal conductimetry trial was formed at the thickness of 1mm on the flat surface of steel-for-general-structure (JIS SS400) plate phi10x5Tmm. In order to measure the thermal conductivity of only a coat, before carrying out thermal spraying of the YSZ, 0.5mm thermal spraying of the aluminum in thickness was carried out, by dipping in a NaOH water solution, aluminum layer was melted and only the YSZ coat is taken out. About the taken-out coat, it is JIS. Thermal conductivity was measured according to R1611. Making thermal spraying at this time into a plasma metal spray, plasma conditions are plasma gas Ar:40l. /, and min+H2. : It considered as 13l. / min, and plasma-arc current:630A, plasma-arc electrical-potential-difference:79V, and the spray distance of 120mm.

[0015] This result is shown in Table 2. From Table 2, the adhesion reinforcement of the coat by this invention is improving compared with the conventional coat which used only the YSZ gas spraying powder of a hollow configuration, and thermal conductivity shows the same value as the coat in a conventional method.

[0016]

[Table 2]

表　2

試験名	密着強度 (kgf/mm²)	熱伝導率 [W/(m・K)]	曲げ強度 (kgf/mm²)	ヤング率 (kgf/mm²)
従来例	5．0	1．2	3．5	1600
第2発明例	8．0	1．2	3．7	1800

[0017]

[Effect of the Invention] It becomes producible [the coat which has high adhesion reinforcement and was excellent also in adiathermic with this invention]. Thereby, the use life of the device member used by hot environments can be developed

remarkably. Therefore, it leads to reduction of the restoration cost of a coat, and a very big thing has the effectiveness on industry.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－335804

(43)公開日　平成11年(1999)12月７日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ
Ｃ２３Ｃ　4/10		Ｃ２３Ｃ　4/10

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全　４　頁）

(21)出願番号　特願平10－145962

(22)出願日　平成10年(1998)５月27日

(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目５番１号

(72)発明者　榊原　紀幸
長崎県長崎市深堀町五丁目717番１号　三菱重工業株式会社長崎研究所内

(74)代理人　弁理士　萩原　亮一　（外２名）

(54)【発明の名称】　イットリア安定化ジルコニア被膜のプラズマ溶射法

(57)【要約】

【課題】　密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く耐熱衝撃性に優れたＹＳＺ溶射被膜を形成することができるＹＳＺプラズマ溶射法に関する。

【解決手段】　①イットリア安定化ジルコニア溶融粉砕粉末に中空形状のイットリア安定化ジルコニアガス噴霧粉末を５～２０体積%混合してなる原料粉末を母材にプラズマ溶射することを特徴とする密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く、耐熱衝撃性に優れたイットリア安定化ジルコニア溶射被膜のプラズマ溶射法及び②イットリア安定化ジルコニア溶融粉砕粉末を母材に０．０５～０．１ｍｍ厚さにプラズマ溶射した後、中空形状のイットリア安定化ジルコニアガス噴霧粉末をプラズマ溶射することを特徴とする密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く耐熱衝撃性に優れたイットリア安定化ジルコニア溶射被膜のプラズマ溶射法。

【特許請求の範囲】
【請求項１】　イットリア安定化ジルコニア溶融粉砕粉末に中空形状のイットリア安定化ジルコニアガス噴霧粉末を５～２０体積％混合してなる原料粉末を母材にプラズマ溶射することを特徴とする密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く、耐熱衝撃性に優れたイットリア安定化ジルコニア溶射被膜のプラズマ溶射法。
【請求項２】　イットリア安定化ジルコニア溶融粉砕粉末を母材に０．０５～０．１ｍｍ厚さにプラズマ溶射した後、中空形状のイットリア安定化ジルコニアガス噴霧粉末をプラズマ溶射することを特徴とする密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く耐熱衝撃性に優れたイットリア安定化ジルコニア溶射被膜のプラズマ溶射法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、イットリア安定化ジルコニア（以下、ＹＳＺという）粉末を母材表面にプラズマ溶射して、密着強度、曲げ強度が大きく、ヤング率が低く耐熱衝撃性に優れたＹＳＺ溶射被膜を形成させるプラズマ溶射法に関する。
【０００２】
【従来の技術】従来からＹＳＺが断熱および耐熱コーティングに利用されているが、原材料としてＹＳＺの溶融粉砕粉末や中空形状にしたガス噴霧粉末が、それぞれ単独で用いられている。溶融粉砕粉末のみを用いてプラズマ溶射を行った場合、密着強度、曲げ強度が高いものの、ヤング率も高く耐熱衝撃性に劣る被膜しか得られない。それに対し、ガス噴霧粉末のみを用いてプラズマ溶射を行った場合、ヤング率が低く耐熱衝撃性に優れるが、密着強度の低い被膜しか得られない。後記表１に、従来の各粉末単独で用いてプラズマ溶射を行った場合の被膜のヤング率、曲げ強度、密着強度を示す。従来、被膜の特性を制御するために、溶融粉砕粉末、ガス噴霧粉末どちらの場合もプラズマガス流量や粉末供給ガス流量等のプラズマ溶射条件を調整しているが、これらの方法では例えば溶融粉砕粉末を用いた場合、ヤング率が１０％低下するが、曲げ強度や密着強度も１０％低下してしまうなど、最適な特性を有する被膜を得るのが難しい。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】本発明は上記技術水準に鑑み、密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く、耐熱衝撃性の優れたＹＳＺ溶射被膜を形成することができるＹＳＺプラズマ溶射法を提供しようとするものである。
【０００４】
【課題を解決するための手段】本発明は（１）ＹＳＺ溶融粉砕粉末に中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末を５～２０体積％混合してなる原料粉末を母材にプラズマ溶射することを特徴とする密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く耐熱衝撃性に優れたＹＳＺ溶射被膜のプラズマ溶射法（以下、第１発明という）及び（２）ＹＳＺ溶融粉砕粉末を母材に０．０５～０．１ｍｍ厚さにプラズマ溶射した後、中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末をプラズマ溶射することを特徴とする密着強度、曲げ強度が大きく、しかもヤング率が低く耐熱衝撃性に優れたＹＳＺ溶射被膜のプラズマ溶射法（以下、第２発明という）である。
【０００５】
【発明の実施の形態】（第１発明）：ＹＳＺ溶融粉砕粉末としては、ＹＳＺを溶融し、凝固させたものを粉砕装置で一般的には１０～４５μｍの粒径に粉砕したものが使用される。中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末としては、ＹＳＺを溶融した溶融物をガス噴霧装置で一般的には１０～１００μｍの粒径にしたものが使用される。プラズマ溶射において、ＹＳＺ溶融粉砕粉末のみを用いた場合は、付着粒子間の密着性も高く緻密な被膜が形成されるが、中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末のみを用いた場合は、付着粒子間に隙間が多くみられ、ヤング率の低下した耐熱衝撃性の高い被膜が形成される。
【０００６】そこで、第１発明ではそれぞれの粉末の上記特性を考慮して、両粉末を混合したものをプラズマ溶射の原料粉末とするものであって、ＹＳＺ溶融粉砕粉末に混合される中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末の量を５～２０体積％としたのは後記実施例１の表１にも示したように、中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末の混合率が５体積％の場合、従来のＹＳＺ溶融粉砕粉末のみと比較して、ヤング率が約１０％低減でき、かつ曲げ強度、密着強度は殆ど低下せず、また混合率が２０体積％の場合、ヤング率が約２０％も低減できるにも拘らず、曲げ強度、密着強度は僅か約１０％低下するに留まるからである。
【０００７】（第２発明）ＹＳＺ溶融粉砕粉末、中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末並びにプラズマ溶射条件は上記と同じである。先ずプラズマ溶射されるＹＳＺ溶融粉砕粉末の被膜厚さを０．０５～０．１ｍｍとしたのは、下記の理由による。ＹＳＺ溶融粉砕粉末の被膜厚さが大きいと、ヤング率が高くなり、耐熱衝撃性が劣化するからであり、またその厚さが小さいとＹＳＺ溶融粉砕粉末を用いる効果が小さくなるからである。また、その次にプラズマ溶射される中空形状のうちＹＳＺガス噴霧粉末によって形成される膜厚は一般的に０．５～１ｍｍである。
【０００８】
【実施例】以下、本発明の具体的な実施例、比較例をあげ、本発明の効果を一層明らかにする。
【０００９】（例１）この例１においては、強度、密着性に優れたプラズマ溶射被膜に、耐熱衝撃性を付与するために、原料粉末はＹＳＺ溶融粉砕粉末に中空形状のＹＳＺのガス噴霧粉末で５～２０体積％混合した粉末材料を用いた。また、比較のために、中空形状のＹＳＺのガ

ス噴霧粉が上記範囲外のもの、ＹＳＺ溶融粉砕粉末のみを用いたもの及び中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末のみを用いたものについても行った。

【００１０】表１に、上記溶射材料についての実験結果を示す。特性試験はヤング率、曲げ強度及び密着強度に関して行った。ヤング率および曲げ強度測定用の溶射被膜は次のようにして得た。すなわち、一般構造用鋼（ＪＩＳ　ＳＳ４００）板：５Ｗ×４０Ｌ×５Ｔmmの平面上にＡｌを厚さ：０．５mm溶射し、その上にＹＳＺを溶射し、その後ＮａＯＨ溶液に浸し、Ａｌ層を溶かすことでＹＳＺ被膜を構造用鋼からはなし、その被膜を各試験（ヤング率、曲げ強度）に供した。取り出した被膜を３点曲げ試験法によりヤング率および曲げ強度を測定した。測定は室温で行い、試験機のクロスヘッド移動速度は０．５mm／ｍｉｎである。密着強度試験はＪＩＳ　Ｈ８６６６に準じて、試料の作製、測定を行った。ＹＳＺ被膜を有する構造用鋼をそのまま、すなわちＹＳＺをはがすことなく、他の構造用鋼と接着剤としてエポキシ樹脂を用いて接着し、その密着強度を測定した。測定は室温で行い、引張速度は１mm／ｍｉｎである。このときの、溶射はプラズマ溶射とし、プラズマ条件はプラズマガスＡｒ：４０リットル／ｍｉｎ＋H_2：１３リットル／ｍｉｎ、プラズマアーク電流：６３０Ａ、プラズマアーク電圧：７９Ｖ、溶射距離：１２０mmとした。

【００１１】この結果を表１に示す。表１より、中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末の混合率が５体積％の場合（第１発明例１）、従来のＹＳＺ溶融粉砕粉末のみ（比較例３）と比較してみると、ヤング率が約１０％低減でき、かつ、曲げ強度、密着強度はほとんど低下していないことが分かる。また、中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末が２０体積％の場合（第１発明例２）、ヤング率が約２０％低減でき曲げ強度、密着強度は僅か約１０％低下したに留まっていることが分かる。しかし、ガス噴霧粉末の混合率が５体積％未満の場合（比較例１）、ヤング率の低下は殆どなく、又混合率が２０体積％以上の場合（比較例２）、曲げ強度、密着強度が約２０％以上低下してしまい、強度に優れ耐熱衝撃性にも優れた被膜とはならない。

【００１２】

【表１】

表　１

試験名	中空形状のＹＳＺのガス噴霧粉末混合率（％）	曲げ強度（kgf/mm²）	密着強度（kgf/mm²）	ヤング率（kgf/mm²）
比較例１	３	６．５	７．９	３５５０
第１発明例１	５	６．４	７．８	３２００
第１発明例２	２０	６．１	７．２	２９００
比較例２	２５	５．６	６．８	２８００
比較例３	０	６．６	８．０	３６００
比較例４	１００	３．５	５．０	１６００

【００１３】（例２）この例２においては、初めはＹＳＺ溶融粉砕粉末を用いて０．０５mmの厚さにプラズマ溶射し、その後、中空形状のＹＳＺのガス噴霧粉末を用いて全被膜厚さが１mm厚さになるように、プラズマ溶射を行った。

【００１４】表２に、上記方法によって得られた溶射材料についての実験結果を示す。特性試験は密着強度および熱伝導率に関して行った。密着強度試験はＪＩＳ　Ｈ８６６６に準じて、試料の作製、測定を行った。接着剤はエポキシ樹脂であって測定は室温で行い、引張速度は１mm／ｍｉｎである。熱伝導率測定試験用の溶射被膜は、一般構造用鋼（ＪＩＳ　ＳＳ４００）板φ１０×５Ｔmmの平面上に、１mmの厚さに形成した。被膜のみの熱伝導率を測定するため、ＹＳＺを溶射する前に、Ａｌを厚さ０．５mm溶射し、ＮａＯＨ水溶液に浸すことで、Ａｌ層を溶かし、ＹＳＺ被膜のみを取り出している。取り出した被膜を、ＪＩＳ　Ｒ１６１１に準じて、熱伝導率の測定を行った。このときの、溶射はプラズマ溶射とし、プラズマ条件はプラズマガスＡｒ：４０リットル／ｍｉｎ＋H_2：１３リットル／ｍｉｎ、プラズマアーク電流：６３０Ａ、プラズマアーク電圧：７９Ｖ、溶射距離１２０mmとした。

【００１５】この結果を表２に示す。表２より、本発明による被膜の密着強度は中空形状のＹＳＺガス噴霧粉末

のみを用いた従来の被膜と比べて向上しており、かつ、熱伝導率は従来法での被膜と同じ値を示している。

【００１６】

【表２】

表　２

試験名	密着強度 (kgf/mm²)	熱伝導率 [W/(m・K)]	曲げ強度 (kgf/mm²)	ヤング率 (kgf/mm²)
従来例	５．０	１．２	３．５	１６００
第２発明例	８．０	１．２	３．７	１８００

【００１７】

【発明の効果】本発明によって、高い密着強度を有しかつ断熱性にも優れた被膜の作製が可能となる。これにより、高温環境で使用する機器部材の使用寿命を著しく伸ばすことができる。従って、被膜の修復コストの低減に繋がり、産業上の効果は非常に大きなものがある。